

**УТВЕРЖДЕНО**  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «7» декабря 2021 г. № 2750

Регистрационный № 83959-21

Лист № 1  
Всего листов 11

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Топкинский цемент

**Назначение средства измерений**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Топкинский цемент (далее по тексту – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, потребленной за установленные интервалы времени, автоматизированного сбора, обработки, хранения и передачи полученных результатов измерений коммерческому оператору оптового рынка, системному оператору и смежным субъектам ОРЭ. Полученные данные и результаты измерений используются для коммерческих расчетов с энергосбытовыми организациями и оперативного управления энергопотреблением.

**Описание средства измерений**

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную, многоуровневую автоматизированную измерительную систему с централизованным управлением и распределённой функцией измерений.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – информационно-измерительный комплекс (ИИК), включающий в себя измерительные трансформаторы тока (ТТ), измерительные трансформаторы напряжения (ТН), счетчики активной и реактивной электрической энергии (счетчики) и вторичные измерительные цепи.

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ) включает в себя устройство сбора и передачи данных (УСПД), устройство синхронизации системного времени (УССВ) со встроенным сервером NTP, средства приема-передачи данных (модемы, каналобразующая аппаратура).

3-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК) включает в себя сервер сбора данных (СБД) с программным обеспечением ПК «Энергосфера», обеспечивающий функции сбора и хранения результатов измерений, технические средства приема-передачи данных, технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации, удаленное автоматизированное рабочее место (АРМ) энергосбытовой организации (ЭСО).

Основными функциями АИИС КУЭ являются:

- измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии;
- один раз в сутки и по запросу сбор привязанных к единому календарному времени измеренных данных о приращениях электроэнергии со счетчиков (ИИК), с заданной дискретностью учета (30 мин);
- хранение данных об измеренных величинах электроэнергии и журналов событий в базе данных сервера ИВК в течение не менее 3,5 лет (для 30 минутных приращений энергии);
- резервирование баз данных на внешних носителях;

- разграничение доступа посредством паролей к базам данных для разных групп пользователей и фиксация в отдельном электронном файле всех действий пользователей с базами данных;
- конфигурирование параметров и настроек АИИС КУЭ;
- защита от несанкционированного доступа маркированием и пломбированием узлов системы;
- подготовку данных по результатам измерений в XML-формате для их передачи по электронной почте через удаленный АРМ ЭСО в ПАК АО «АТС», ПАО «Кузбассэнергосбыт», Сетевую организацию, филиал АО «СО ЕЭС» Кемеровское РДУ;
- ведение журнала событий технических и программных средств (счетчики, УСПД, линии связи, ПК «Энергосфера») на сервере ИВК, УСПД и счетчиках;
- ведение системы единого времени.

Принцип действия:

Первичные фазные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по проводным линиям связи поступают на измерительные входы счетчика электроэнергии.

Счетчики производят измерения и вычисления полученной активной и реактивной энергии и мощности. Интервал времени усреднения мощности для коммерческого учета установлен равным 30 минут. Счетчики автоматически записывают в память измеренные величины (активной и реактивной энергии), с интервалом усреднения 30 минут, на глубину не менее 45 суток (в соответствии с техническими требованиями АО «АТС» Приложение 11.1). В памяти счетчика хранятся два четырехканальных (актив/реактив, прием/отдача) независимых массива профиля мощности. Основные и вспомогательные величины, выбранные для отображения на жидкокристаллическом индикаторе и их последовательность, определяются при программировании счетчика.

По запросу или в автоматическом режиме измерительная информация и журналы событий по счетчикам электрической энергии направляются на УСПД. В УСПД собранная информация консолидируется и далее по автоматическим запросам передается на сервер ИВК. Вычисление величин потребления электроэнергии с учетом коэффициентов трансформации трансформаторов тока и напряжения производится с помощью программного обеспечения ПК «Энергосфера» на сервере ИВК. Просмотр полученной информации об электропотреблении по всем ИК доступен на автоматизированном рабочем месте.

С ИВК АИИС КУЭ данные через удаленный АРМ ЭСО передаются в ПАК АО «АТС», ПАО «Кузбассэнергосбыт», Сетевую организацию, филиал АО «СО ЕЭС» Кемеровское РДУ.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (далее по тексту – СОЕВ). В СОЕВ входят все средства измерений времени (встроенные часы счетчиков, УСПД, сервера, УССВ), влияющие на процесс измерения количества электроэнергии, и учитываются временные характеристики (задержки) линий связи между ними, которые используются при синхронизации времени. СОЕВ привязана к единому календарному времени.

На уровне ИВКЭ СОЕВ организована с помощью подключенного к УСПД устройства синхронизации системного времени ЭНКС-2 с приемником сигналов ГЛОНАСС/GPS и встроенным сервером NTP.

Коррекция внутренних часов УСПД происходит по протоколу синхронизации NTP по сети Ethernet при расхождении часов УСПД и УССВ более чем на  $\pm 1$  с (программируемый параметр).

Коррекция часов сервера ИВК происходит при расхождении часов сервера ИВК и УСПД более чем на  $\pm 1$  с (программируемый параметр).

Часы счетчиков ИК синхронизируются от часов УСПД с периодичностью не реже 1 раза в сутки, коррекция часов счетчиков ИК проводится при расхождении времени счетчика ИК и времени УСПД более чем на  $\pm 2$  с (программируемый параметр).

СОЕВ обеспечивает синхронизацию времени при проведении измерений количества электроэнергии с точностью не хуже  $\pm 5$  с/сут.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке в виде наклейки со штрих – кодом и (или) оттиском клейма поверителя.

### Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется специализированное программное обеспечение (СПО) ПК «Энергосфера». Уровень защиты СПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений предусматривает ведение журналов фиксации ошибок, фиксации изменений параметров, защиты прав пользователей и входа с помощью пароля, защиты передачи данных с помощью контрольных сумм, что соответствует уровню – «высокий» в соответствии Р 50.2.077-2014.

Метрологически значимая часть СПО приведена в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	pso_metr.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.1.1.1
Цифровой идентификатор ПО	cbeb6f6ca69318bed976ed97e08a2bb7814b
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

**Метрологические и технические характеристики**

Состав измерительного канала АИИС КУЭ и его основные метрологические характеристики приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Состав измерительного канала АИИС КУЭ и его основные метрологические характеристики

Номер ИК	Наименование объекта	Измерительные компоненты						Вид электро-энергии	Метрологические характеристики ИК			
		ТТ	ТН	Счетчик	УСПД	УССВ	Сервер БД		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %		
											3	4
1	ПС 110/35/6 кВ «Топкинская», ЗРУ-35 кВ, 1 с.ш., яч. №8, ВЛ 35 кВ ф 35-А-23	ТОЛ-СЭЩ-35 300/5, КТ 0,5S Рег. № 40086-08	ЗНОМ-35-65 35000:√3/100:√3, КТ 0,5 Рег. № 912-70	СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-04	ЭНКС-2 Рег. № 37328-15	HPE ProLiant DL360	Активная	±1,6	±2,1		
										Реактивная	±2,9	±3,5
2	ПС 110/35/6 кВ «Топкинская», ЗРУ-35 кВ, 2 с.ш., яч. №6, ВЛ 35 кВ ф 35-А-22	ТФМ-35-П 200/5, КТ 0,5 Рег. № 17552-98	ЗНОМ-35 35000:√3/100:√3, КТ 0,5 Рег. № 912-54	СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17							Активная	±1,7
								Реактивная	±3,0	±3,8		
3	ПС 110/35/6 кВ «Топкинская», ЗРУ-6 кВ, 4 с.ш., яч. №28, ф 6-28-К	ТПОЛ-10 1000/5, КТ 0,5 Рег. № 1261-59	ЗНОЛ.06 6000:√3/100:√3, КТ 0,5 Рег. № 3344-72	СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17				Активная	±1,7	±2,3		
								Реактивная	±3,0	±3,8		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11			
4	ПС 110/35/6 кВ «Топкинская», ЗРУ-6 кВ, 3 с.ш., яч. №23, ф 6-23-СО	ТПОЛ-10 800/5, КТ 0,5 Рег. № 1261-59	ЗНОЛ.06 6000:√3/100:√3, КТ 0,5 Рег. № 3344-72	СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-04	ЭНКС-2 Рег. № 37328-15	HPE ProLiant DL360	Активная	±1,7	±2,3			
										Реактивная	±3,0	±3,8	
5	ПС 110/35/6 кВ «Топкинская», ЗРУ-6 кВ, 2 с.ш., яч. №12, ф 6-12-ДО	ТОЛ 10-1 300/5, КТ 0,5 Рег. № 15128-01	ЗНОЛ.06 6000:√3/100:√3, КТ 0,5 Рег. № 3344-72	СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17							Активная	±1,7	±2,3
											Реактивная	±3,0	±3,8
6	ПС 110/35/6 кВ «Топкинская», ЗРУ-6 кВ, 1 с.ш., яч. №7, ф 6-7-С	ТОЛ 10-1 200/5, КТ 0,5 Рег. № 15128-01	ЗНОЛ.06 6000:√3/100:√3, КТ 0,5 Рег. № 3344-72	СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17							Активная	±1,7	±2,3
											Реактивная	±3,0	±3,8
7	ПС 110/35/6 кВ «Топкинская», ЗРУ-6 кВ, 4 с.ш., яч. №26, ф 6-26-СО	ТПОЛ-10 800/5, КТ 0,5 Рег. № 1261-59	ЗНОЛ.06 6000:√3/100:√3, КТ 0,5 Рег. № 3344-72	СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17							Активная	±1,7	±2,3
											Реактивная	±3,0	±3,8
8	ПС 110/35/6 кВ «Топкинская», ЗРУ-6 кВ, 3 с.ш., яч. №25, ф 6-25-К	ТПОЛ-10 1000/5, КТ 0,5 Рег. № 1261-59	ЗНОЛ.06 6000:√3/100:√3, КТ 0,5 Рег. № 3344-72	СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17							Активная	±1,7	±2,3
								Реактивная	±3,0	±3,8			
9	ПС 110/35/6 кВ «Топкинская», ЗРУ-6 кВ, 2 с.ш., яч. №14, ф 6-14-К	ТПОЛ-10 1000/5, КТ 0,5 Рег. № 1261-59	ЗНОЛ.06 6000:√3/100:√3, КТ 0,5 Рег. № 3344-72	СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17				Активная	±1,7	±2,3			
								Реактивная	±3,0	±3,8			

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11			
10	ПС 110/35/6 кВ «Гопкинская», ЗРУ-6 кВ, 1 с.ш., яч. №9, ф 6-9-ДО	ТОЛ 10-1 300/5, КТ 0,5 Рег. № 15128-01	ЗНОЛ.06 6000:√3/100:√3, КТ 0,5 Рег. № 3344-72	СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-04	ЭНКС-2 Рег. № 37328-15	HPE ProLiant DL360	Активная	±1,7	±2,3			
										Реактивная	±3,0	±3,8	
11	ПС 110/35/6 кВ «Гопкинская», ЗРУ-6 кВ, 2 с.ш., яч. №18, ф 6-18-ЦМ	ТПОЛ-10 1500/5, КТ 0,5 Рег. № 1261-59	ЗНОЛ.06 6000:√3/100:√3, КТ 0,5 Рег. № 3344-72	СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17							Активная	±1,7	±2,3
											Реактивная	±3,0	±3,8
12	ПС 110/35/6 кВ «Гопкинская», ЗРУ-6 кВ, 1 с.ш., яч. №11, ф 6-11-К	ТОЛ 10-1 1000/5, КТ 0,5 Рег. № 15128-01 Рег. № 15128-03	ЗНОЛ.06 6000:√3/100:√3, КТ 0,5 Рег. № 3344-72	СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17							Активная	±1,7	±2,3
								Реактивная	±3,0	±3,8			
13	ПС 110/35/6 кВ «Гопкинская», ЗРУ-6 кВ, 1 с.ш., яч. №15, ф 6-15-ЦМ	ТПОЛ 10 1500/5, КТ 0,5 Рег. № 1261-02	ЗНОЛ.06 6000:√3/100:√3, КТ 0,5 Рег. № 3344-72	СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17				Активная	±1,7	±2,3			
								Реактивная	±3,0	±3,8			
14	ПС 110/35/6 кВ «Гопкинская», ЗРУ-6 кВ, 2 с.ш., яч. №8, ф 6-8-ПО	ТПОЛ-10 600/5, КТ 0,5 Рег. № 1261-08	ЗНОЛ.06 6000:√3/100:√3, КТ 0,5 Рег. № 3344-72	СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17				Активная	±1,7	±2,3			
								Реактивная	±3,0	±3,8			

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
15	ПС 110/35/6 кВ «Гопкинская», ЗРУ-6 кВ, 3 с.ш., яч. №29, ф 6-29-ПО	ТПОЛ-10 600/5, КТ 0,5 Рег. № 1261-08	ЗНОЛ.06 6000:√3/100:√3, КТ 0,5 Рег. № 3344-72	СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-04	ЭНКС-2 Рег. № 37328-15	HPE ProLiant DL360	Активная	±1,7	±2,3
16	ПС 110/35/6 кВ «Гопкинская», ЗРУ-6 кВ, 4 с.ш., яч. №34, ф 6-34-ЦМ	ТПОЛ 10 1000/5, КТ 0,5 Рег. № 1261-02	ЗНОЛ.06 6000:√3/100:√3, КТ 0,5 Рег. № 3344-72	СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17				Реактивная	±3,0	±3,8
Предел допускаемой погрешности СОЕВ, с									±5	

Примечания:

- 1 Характеристики погрешности ИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (получасовой);
- 2 В качестве характеристик погрешности ИК установлены пределы допускаемой относительной погрешности ИК при доверительной вероятности, равной 0,95;
- 3 Погрешность в рабочих условиях указана для  $\cos\varphi = 0,8$  инд и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчика электроэнергии от 0 до плюс 40 °С;
- 4 Допускается замена ТТ, ТН и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2, при условии, что Предприятие-владелец АИИС КУЭ не претендует на улучшение метрологических характеристик;
- 5 Допускается замена УСПД на аналогичное, утвержденного типа;
- 6 Допускается замена УССВ на аналогичное, утвержденного типа;
- 7 Допускается замена ПО на аналогичное, с версией не ниже указанной в описании типа средств измерений;
- 8 Допускается замена сервера без изменения используемого ПО (при условии сохранения цифрового идентификатора ПО);
- 9 Допускается изменение наименования ИК без изменения объекта измерений.

Замена оформляется техническим актом в установленном на Предприятии-владельце АИИС КУЭ порядке, вносят изменения в эксплуатационные документы. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ как их неотъемлемая часть.

Основные технические характеристики ИК приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество измерительных каналов	16
Нормальные условия: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - Частота, Гц - коэффициент мощности $\cos\varphi$ - температура окружающей среды, °С	от 98 до 102 от 100 до 120 от 49,85 до 50,15 0,87 от +21 до +25
Условия эксплуатации: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - частота, Гц - коэффициент мощности $\cos\varphi$ - температура окружающей среды для ТТ, °С - температура окружающей среды для ТН, °С - температура окружающей среды в месте расположения электросчетчиков, °С	от 90 до 110 от 5 до 120 от 49,6 до 50,4 от 0,5 инд. до 0,8 емк. от -45 до +50 от -45 до +40 от -45 до +70
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: Электросчетчики СЭТ-4ТМ.03М.01: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч УСПД ЭКОМ-3000: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч	220000 2 75000 24



Продолжение таблицы 2

1	2
УССВ (ЭНКС-2): - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч Сервер: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч	35000 1 70000 1
Глубина хранения информации Электросчетчики: - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, суток, не менее - при отключении питания, лет, не менее УСПД: - суточные данные о тридцатиминутных приращениях электропотребления по каждому каналу и электропотребление за месяц по каждому каналу, суток, не менее Сервер: - хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее	45 10 45 3,5

Надежность системных решений:

– защита от кратковременных сбоев питания сервера с помощью источника бесперебойного питания;

– резервирование каналов связи со счетчиками;

– резервирование используемых серверов.

Защищенность применяемых компонентов:

– механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование: счетчиков;

промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;

испытательных коробок;

УСПД;

УССВ;

сервера;

– защита информации на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:

счетчиков;

УСПД;

сервера.

Возможность коррекции времени в:

– счетчиках (функция автоматизирована);

– УСПД (функция автоматизирована);

– ИВК (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:

– о результатах измерений (функция автоматизирована);

– о состоянии средств измерений.

Цикличность:

– измерение приращений электроэнергии на интервалах 30 мин (функция автоматизирована);

– сбора результатов измерений – не реже одного раза в сутки (функция автоматизирована).

### **Знак утверждения типа**

наносится на титульные листы эксплуатационной документации на АИИС КУЭ типографским способом.

### **Комплектность средства измерений**

В комплект поставки АИИС КУЭ входит техническая документация на АИИС КУЭ и на комплектующие средства измерений.

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 4.

Таблица 4 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Тип	Количество, шт
Трансформатор напряжения	ЗНОМ-35-65	3
Трансформатор напряжения	ЗНОМ-35	3
Трансформатор напряжения	ЗНОЛ.06	12
Трансформатор тока	ТПОЛ-СЭЦ-35	2
Трансформатор тока	ТФМ-35-II	2
Трансформатор тока	ТПОЛ-10	20
Трансформатор тока	ТОЛ 10-1	8
Счетчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.03М.01	16
Устройство сбора и передачи данных	ЭКОМ-3000	1
Устройство синхронизации времени	ЭНКС-2	1
Программное обеспечение	ПК «Энергосфера»	1
Сервер БД	HP ProLiant DL360	1
Формуляр-паспорт	01.2021.032-АУ.ФО-ПС	1
Руководство по эксплуатации	01.2021.032-АУ.РЭ	1

### **Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в документе «Методика измерений количества электрической энергии с использованием АИИС КУЭ Топкинский цемент, аттестованном ФБУ «Кузбасский ЦСМ», уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц RA.RU.310473.

### **Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Топкинский цемент**

ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия.

ГОСТ Р 8.596-2002 ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения.

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 23.07.2021 г. № 1436 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений электроэнергетических величин в диапазоне от 1 до 2500 Гц».

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 31.07.2018 г. № 1621 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты».

**Изготовитель**

Акционерное общество «Сибэнергоконтроль» (АО «Сибэнергоконтроль»)

ИНН: 4205290890

Адрес: 650992, Кемеровская область - Кузбасс, г. Кемерово, пр. Советский, д. 6,  
офис 37

Телефон: (3842) 59-25-92

E-mail: sibencontrol@mail.ru

**Испытательный центр**

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Кемеровской области - Кузбассе» (ФБУ «Кузбасский ЦСМ»)

Адрес: 650991, Кемеровская область - Кузбасс, г. Кемерово, ул. Дворцовая, д. 2

Телефон: (384-2) 36-43-89

Факс: (384-2) 75-88-66

Web-сайт: [www.kuzcsm.ru](http://www.kuzcsm.ru), [www.кузцсм.рф](http://www.кузцсм.рф)

E-mail: [info@kuzcsm.ru](mailto:info@kuzcsm.ru)

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц  
RA.RU.312319.

